

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-244690

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

(21)Application number : 04-079311

(71)Applicant : NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 29.02.1992

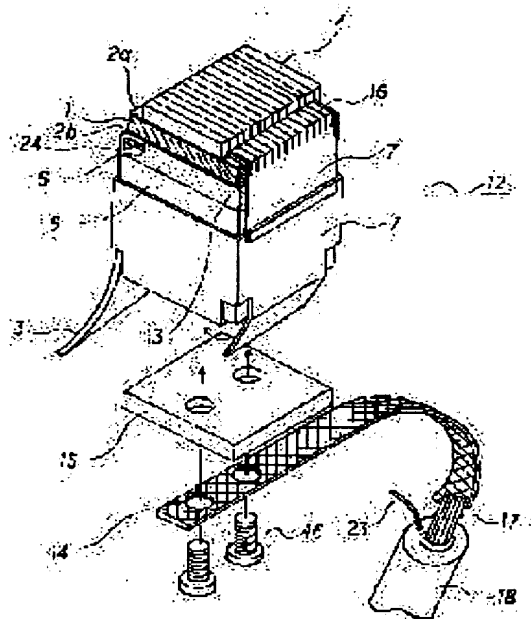
(72)Inventor : SASAI KOICHI  
ITOU TAKEHIRO  
ONO AKIHIKO  
WAKABAYASHI TAKASHI  
SHIMIZU YASUO

## (54) ULTRASONIC PROBE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form a ultrasonic probe whose quality and safety are excellent by connecting a heat conduction material with a radiating pedestal, leading out the heat conduction material from a case in which a probe main body is housed to outside, and continuously suppressing the increase of the temperature of the surface of a vibrator.

**CONSTITUTION:** In a probe main body 12, an acoustic matching layer 4 is formed on one main face side of a piezoelectric vibrator 1 on which a common electrode 2a and a signal electrode 2b are formed, a packing material 5 is formed on the other main face side of the piezoelectric vibrator 1, and the signal electrode 2b or the like is led out from one edge side of the vibrator 1 by a flexible printed circuit board 3. Then, a heat generated from the piezoelectric vibrator 1 is transmitted through a metallic thin film 7, stored in a pedestal 6 made of a metallic body, and radiated in a case 13. Moreover, the heat is directly and indirectly transmitted through a heat conduction material 14, transmitted through a heat transfer line 17 in the cable 14, and escapes to outside from the probe main body 12. At that time, the metallic thin film 7 is firmly connected through a fixing plate 15 with the heat conduction material 14, so that a propagation efficiency from the surface of the vibrator can be improved without interposing an adhesive.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2969162

[Date of registration] 27.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-244690

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 R 17/00

識別記号

3 3 0 G

庁内整理番号

7406-5H

H 7406-5H

J 7406-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-79311

(22)出願日 平成4年(1992)2月29日

(71)出願人 000232483

日本電波工業株式会社

東京都渋谷区西原1丁目21番2号

(72)発明者 笹井 弘一

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日

本電波工業株式会社狭山事業所内

(72)発明者 伊藤 文博

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日

本電波工業株式会社狭山事業所内

(72)発明者 小野 明彦

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日

本電波工業株式会社狭山事業所内

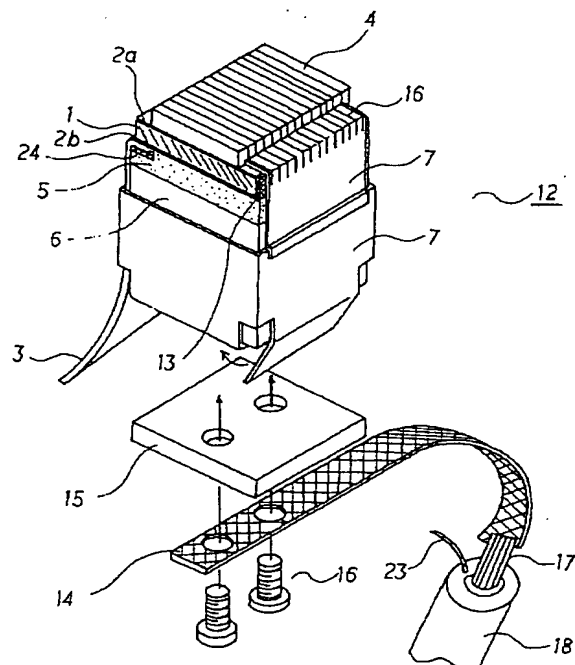
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

〔目的〕駆動時に発生する圧電振動子の熱を伝搬、放熱させることで、振動子表面の温度上昇を持続的且つ効果的に抑制し、信頼性や品質、安全性の低下を防ぐ超音波探触子を提供する。

〔構成〕両主面に電極の形成された超音波発生用の圧電振動子と、該圧電振動子の一方の主面側に形成された音響整合層と、該圧電振動子の他方の主面側に取着されたバッキング材と、前記バッキング材を保持した金属性の放熱用基台と、該放熱用基台と前記圧電振動子の一方の主面の電極とを接続する熱伝導薄膜とからなる探触子本体を備えた超音波探触子において、上記放熱用基台に熱伝導材を接続し、該熱伝導材を上記探触子本体の収納されるケースから外部に導出した構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両主面に電極の形成された超音波発生用の圧電振動子と、該圧電振動子の一方の主面側に形成された音響整合層と、該圧電振動子の他方の主面側に取着されたバッキング材と、前記バッキング材を保持した金属性の放熱用基台と、該放熱用基台と前記圧電振動子の一方の主面の電極とを接続する熱伝導薄膜とからなる探触子本体を備えた超音波探触子において、  
上記放熱用基台に熱伝導材を接続し、該熱伝導材を上記探触子本体の収納されるケースから外部に導出したことを特徴とする超音波探触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は超音波探触子を利用分野とし、特に超音波発生用としての圧電振動子の駆動時に発生した熱を伝搬、放熱することで、振動子表面の温度上昇を抑制した超音波探触子に関する。

## 【0002】

【発明の背景】周知の通り、超音波探触子の圧電振動子に所定の電圧を印加すると、その電気エネルギーが機械的振動エネルギーに変換され、所定周波数の超音波を発生して伝播、放射される。近年では、エネルギー変換時に発生する圧電振動子からの熱が様々な不都合を生じさせることが問題になっている。例えば、材料の熱劣化からくる強度不足による信頼性の低下、あるいは各材料の温度上昇からくる特性変動による品質の低下、さらには医療診断時に於ける生体の皮膚への低温火傷など安全性の問題である。このようなことから、これらの不都合な問題を低減する超音波探触子が望まれている。例えばその一つに本出願人による放熱構造を採用した超音波探触子がある（参照：特開平3-203290号公報、H1.12.28付出版願）。

## 【0003】

【従来技術】第4図はこの種の従来例を説明する超音波探触子の分解構成図である。超音波探触子は、複数に分割されて列設された圧電振動子1を超音波の発生源とする。圧電振動子1は、両主面に電極2(a,b)を有し、両端側から交互にフレキシブルプリント基板3によりその他方の電極2b(信号電極2bとする)を導出される。なお、一方の電極2a(共通電極2aとする)は導線(未図示)により共通接続されて導出される。そして、一方の主面側に音響整合層4を形成し、他方の主面側をバッキング材5に取着する。バッキング材5の下面側には、放熱用として、A1金属からなる放熱用基台6を設ける。そして、放熱用基台6と圧電振動子1の共通電極2aに接続し、放熱用基台6の周面を包囲する金属薄膜7(a,b,c)を設ける。なお、ここまでの構成を放熱構造を有する探触子本体8とする。そして、第5図に示したように探触子本体8の表面に音響レンズ9を被せて、ケーブル10の導出した樹脂からなるケース11に

収納した構成とする。

## 【0004】

【従来技術の問題点】しかしながら、このような構成の超音波探触子では、振動子表面の温度上昇を持続的に且つ効果的に抑制することは困難であった。すなわち、探触子本体8はケース10に収納されて密閉されるため、内部での放熱量が限界に達しやすい。したがって、特に長時間連続駆動の場合にはその発熱量も大きく、振動子表面からの熱を放熱用基台6に伝搬したとしても、放熱用基台6からの放熱が充分でないことに起因する。また、放熱用基台6と金属薄膜7bとは図示しない粘着剤(接着材)とにより接続されるため、振動子表面からの熱がその粘着剤により遮断され、放熱用基台6への伝搬効率を低下させることもあった。このようなことから、特に振動子表面と音響整合層との接着面が熱に犯され、音響整合層の破壊、剥離等により音響特性を劣化させて、信頼性や品質の低下や、低温火傷等の安全性を損なう問題があった。

## 【0005】

【発明の目的】本発明は、駆動により発生する圧電振動子の熱を伝搬、放熱させることで、振動子表面の温度上昇を持続的に抑制し、信頼性や品質、安全性の低下を防ぐ超音波探触子を提供することにある。

## 【0006】

【解決手段】本発明は、前述した放熱用基台に熱伝導材を接続し、該熱伝導材を上記探触子本体の収納されるケースから外部に導出したことを解決手段とする。以下、本発明の一実施例を作用とともに説明する。

## 【0007】

【実施例】第1図は本発明の一実施例を説明する超音波探触子の分解図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与し、その説明は簡略する。超音波探触子は、前従来例同様に、探触子本体12をケース内に収納して構成される。探触子本体12は、共通電極2a及び信号電極2bが形成された圧電振動子の、一方の主面側に音響整合層4を、他方の主面側にバッキング材5を形成し、圧電振動子1の一端側からフレキシブルプリント基板3により信号電極2b等を導出される。そして、この実施例では、放熱構造を次のようにする。すなわち、バッキング材5の下面側にA1からなる放熱用基台6を設ける。そして、圧電振動子1の共通電極2aの一端側に、Agとした金属薄膜7aを半田付けにより接合する。金属薄膜7aは、例えば圧電振動子1の分割前にその一端側に接合され、音響整合層4とともに一体的に切断分割される。また、圧電振動子1の一端側の側面には、金属薄膜7aと信号電極2bとが短絡しないように、接着剤等の絶縁材13を施す。なお、図中の符号24は、段差の隙間に設けられた接着剤である。そして、金属薄膜7aには、Cuとした金属薄膜7bを半田により接続し、放熱用基台6の周側面を及び底面を包囲して

接着される。金属薄膜7bには予め粘着材が施されている。また、放熱用基台6の底面には、偏組線や平板状等の熱伝導材14が、金属薄膜7bを保持する固定板15とともに、ネジ16により圧接して締着される。そして、熱伝導材14は、ケース11の内部で伝熱線17に接続し、ケース11から外部に導出される。伝熱線17は導体Cu等からなり、ケーブル18内に埋設される。第2図は、伝熱線17の設けられたケーブル18の断面図である。ケーブル18は同軸多芯型とし、伝熱線17はケーブル18の柔軟性を損なわないために複数本からなる。そして、ケーブル18の中央に網線等19により内部遮蔽されて埋設される。なお、図中の符号20は絶縁体、21は外部遮蔽の網線、22は被膜、23は各圧電振動子1の信号電極2b及び共通電極2aと接続する線路の組み込まれた電極導出線である。

【0008】このような構成であれば、圧電振動子1より発生した熱は金属薄膜7(a,b)を伝搬して金属体からなる基台6に蓄熱される。そして、ケース13内で放熱される。さらに、熱伝導体14を直接的あるいは間接的に経て、ケーブル14内の伝熱線17を伝搬し、探触子本体12から外部へ逃げる。そして、この実施例では、金属薄膜7bを固定板15により密接して熱伝導材14に結合するため、粘着剤を介在させることなく振動子表面からの伝搬効率を良好にする。また、放熱用基台6に対しても密結合とするので、粘着剤による熱の遮蔽を緩和して放熱用基台6への伝搬効率を高める。第3図は、音響整合層4の表面温度を、従来例のものと比較して示す特性図である。なお、曲線(イ)は本実施例、同(ロ)は従来例で、横軸は始動時からの経過時間

(分)、縦軸は表面温度(°C)である。また、本実験では、その便宜上から音響レンズ9は除去してあり、振動子表面温度に代えて音響整合層4の表面温度とした。この実験結果から、本実施例のものでは、始動時(25°C)から60分後の表面温度は約45°Cであり、従来例の55°Cに比して約10°C低くなり、放熱効果が良好であることが理解される。このようなことから、特に振動子表面と音響整合層4の接着面における温度上昇を抑えて、音響整合層4の破壊、剥離等による音響特性の低下を防止し、信頼性や品質の低下や、低温火傷等の安全性を維持できる。

【0009】

【他の事項】上記実施例では、フレキシブルプリント基

板3は圧電振動子1の片側からのみ導出したが、その両側から例えば交互に導出してもよい。また、金属薄膜7はその強度を維持するために樹脂等を被膜したりしても、あるいはフレキシブルプリント基板を用いてもよい。さらに、金属薄膜7は、経済性を考慮した熱伝導性からAgとCuとを併用したが、例えばAgから一体的に形成しても、さらには複数に分割して半田付けしてもよい。また、熱伝導材14を用いて放熱用基台6と伝熱線17とを熱的に結合したが、伝熱線17を直接的に放熱用基台6や固定板15に接続してもよく、この意味で特許請求の範囲に記載の熱伝導材は伝熱線を含むものである。また、伝熱線17は遮蔽用の網線とは別個にケーブル18の中央に設けたが、必要に応じて遮蔽用の網線等を兼用してもよい。要するに、本発明では、その特許請求の範囲の記載から明かなように、ケース内部での熱容量の限界を、ケース外部に伝熱することで解消しようとしたもので、その趣旨に逸脱しない範囲内で適宜に変更可能とするものである。

【0010】

【発明の効果】本発明は、放熱用基台に熱伝導材を接続し、該熱伝導材を上記探触子本体の収納されるケースから外部に導出したので、振動子表面の温度上昇を持続的且つ効果的に抑制し、信頼性や品質、安全性の低下を防ぐ超音波探触子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【第1図】本発明の一実施例を説明する超音波探触子の分解図である。

【第2図】本発明の一実施例を説明するためのケーブルの断面図である。

【第3図】本発明の一実施例の作用効果を説明する温度特性図である。

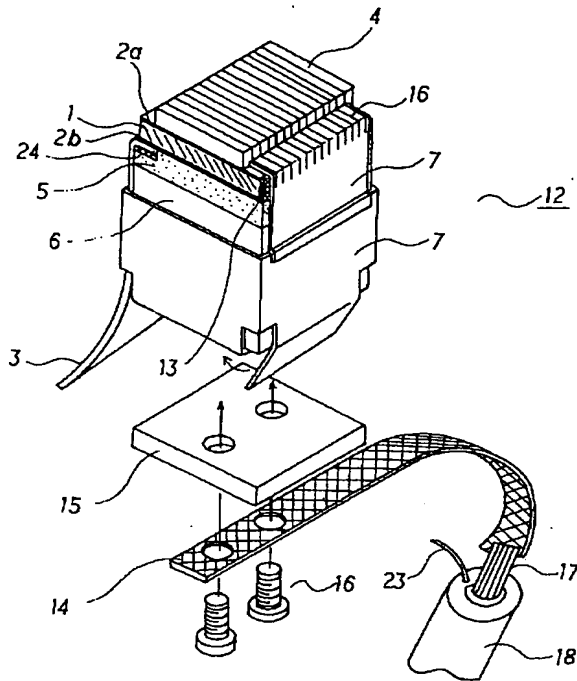
【第4図】従来例を説明する超音波探触子の分解図である。

【第5図】超音波探触子の外観図である。

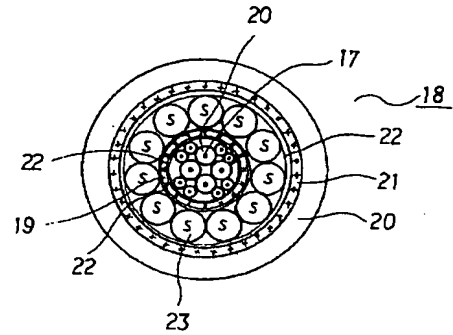
【符号の説明】

1 圧電振動子、2 電極、3 フレキシブルプリント基板、4 音響整合層、5 バッキング材、6 放熱用基台、7 金属薄膜、8、12 探触子本体、15 固定台、16 ネジ、17 伝熱線、19 音響レンズ、10、18 ケーブル、19、21 網線、20 絶縁体、22 被膜、23 電極導出線、24 接着剤。

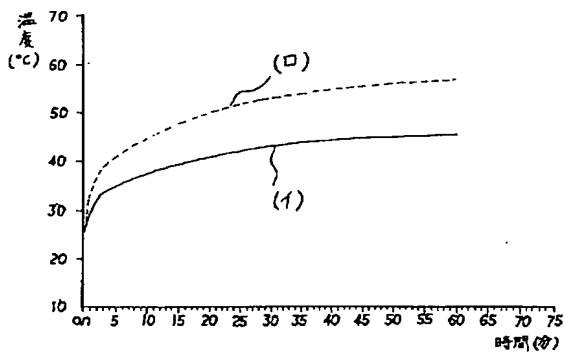
【第1図】



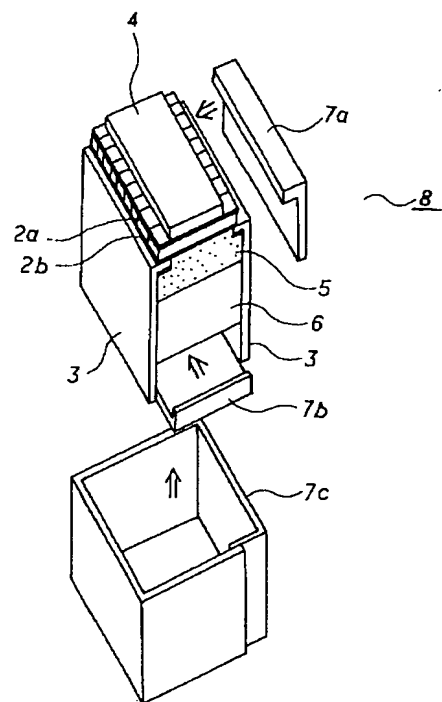
【第2図】



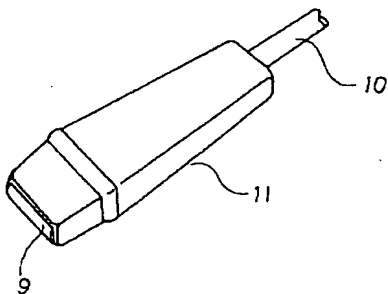
【第3図】



【第4図】



【第5図】



フロントページの続き

(72)発明者 若林 孝  
埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日  
本電波工業株式会社狭山事業所内

(72)発明者 清水 康雄  
埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日  
本電波工業株式会社狭山事業所内